

PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI PRODUKSI ROTI YANG OPTIMAL MENGUNAKAN MODEL *VEHICLE ROUTING PROBLEM* (VRP) DENGAN METODE *SAVING MATRIX* PADA PT. XYZ

M. Cipto Sugiono¹, Siswiyanti², dan Sukma Abdul Ghoni³

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pancasakti, Tegal Timur, Jawa Tengah 52121

¹⁾moh_cipto425@yahoo.co.id, ²⁾siswieyanti@gmail.com ³⁾sukma.ghoni33@gmail.com

ABSTRAK

Permasalahan dalam transportasi adalah *Vehicle Routing Problem* (VRP), proses pengiriman produksi roti di PT. XYZ diketahui belum menerapkan sistem distribusi yang optimal. Tujuan penulisan Skripsi ini adalah membuat model VRP untuk rute distribusi di PT XYZ, menyelesaikannya menggunakan metode *saving matrix*, *nearest insert* dan *nearest neighbour*. Metode *saving matrix* menggunakan nilai penghematan, metode *nearest insert* menambahkan titik baru ke rute yang sudah ada, sedangkan metode *nearest neighbour* mempertimbangkan jarak yang terdekat. Perhitungan yang dilakukan menggunakan model VRP dengan metode *saving matrix* menghasilkan penghematan jarak 82,284 km, kemudian *nearest insert* menghasilkan penghematan jarak 93,829 km, dan *nearest neighbor* menghasilkan penghematan jarak paling besar yaitu 94,406 km, dengan rute kendaraan 1 yaitu Pabrik-Wonokerto-Pringlangu-Landungsari-Poncol-Pabrik, rute kendaraan 2 yaitu Pabrik-Grogol-Talang-Adiwerna-Slawi-Pabrik, rute kendaraan 3 yaitu Pabrik-Poso-Randugunting-Kraton-Pabrik, dan rute kendaraan 4 yaitu Pabrik-Mejasem-Kemantran-Brebes-Pabrik. Usulan rute distribusi mendapatkan penurunan terbesar yaitu 94,406 km awalnya jarak tempuh perusahaan sebesar 285,414 km. Perhitungan presentase penghematan rute sebesar 33% dan menghemat biaya sebesar Rp. 235.284 dengan demikian rute optimal.

Kata Kunci: *Vehicle Routing Problem, Saving Matrix, Nearest Insert, Nearest Neighbor.*

ABSTRACT

The problem in transportation is the *Vehicle Routing Problem* (VRP), the delivery process of bread production at PT. XYZ is known to have not implemented an optimal distribution system. The purpose of writing this thesis is to create a VRP model for the distribution route in PT XYZ, completing it using *the saving matrix*, *nearest insert* and *nearest neighbour* methods. The *saving matrix* method uses the saving value, the *nearest insert* method adds a new point to the existing route, while *the nearest neighbour* method considers the nearest distance. The calculation carried out using the VRP model with *the saving matrix* method resulted in a distance saving of 82.284 km, then *the nearest insert* resulted in a distance saving of 93.829 km, and *the nearest neighbor* resulted in the largest distance saving, namely 94.406 km, with vehicle route 1 Factory-Wonokerto-Pringlangu-Landungsari-Poncol-Factory, vehicle route 2 is Factory-Grogol-Talang-Adiwerna-Slawi-Factory, vehicle route 3 is Factory-Poso-Randugunting-Kraton-Factory, and vehicle route 4 is Factory-Mejasem-Kemantran-Brebes-Factory. The proposed distribution route received the largest decrease, which was 94.406 km, initially the company's mileage was 285.414 km. The calculation of the route saving percentage is 33% and saves costs of Rp. 235,284 thus the optimal route.

Keywords: *Vehicle Routing Problem, Saving Matrix, Nearest Insert, Nearest Neighbor.*

PENDAHULUAN

PT. XYZ adalah perusahaan yang memproduksi roti yang sudah berjalan selama empat tahun dan bertempat di wilayah kabupaten tegal provinsi jawa tengah. Berdasarkan hasil survei di lapangan menunjukkan bahwa PT. XYZ tedapat permasalahan dalam perusahaan diantaranya belum menerapkan sistem distribusi yang optimal.

Data yang di dapatkan berdasarkan hasil survei di lapangan menunjukkan bahwa PT. XYZ mempunyai 14 toko yang setiap hari mendistribusikan produknya langsung dari pabrik tempat produksinya di wilayah kota tegal, kabupaten tegal, kabupaten brebes, dan wilayah pekalongan, ada 4 armada yang setiap harinya beroperasi mengantarkan permintaan. Jenis armada yang digunakan untuk menyalurkan produk adalah carry box dengan kapasitas maksimal yaitu 1 ton dengan ukuran box P. 2500 x L. 1720 x T. 1300 mm, diketahui bahwa bulan Juni 2024 - Agustus 2024 permintaan dari beberapa toko meningkat sejumlah 28%, sehingga perusahaan sering terlambat dalam proses pendistribusian. Permintaan serta jarak dari beberapa toko yang bervariasi mempengaruhi kapasitas pengiriman produk, sehingga penelitian kali ini penulis berfokus pada penentuan rute distribusi produksi roti yang optimal di PT. XYZ.

Proses distribusi berkaitan dengan transportasi yang memadai, dengan adanya perencanaan jalur yang tepat maka kegiatan distribusi akan berjalan secara efektif dan terencana (Adisaputro, 2010). Masalah optimasi rute kendaraan menggunakan model VRP (*Vehicle Routing Problem*) salah satunya yaitu dengan metode *saving matrix* yang merupakan metode dalam memberikan kemudahan menyelesaikan masalah untuk pemilihan rute pengiriman pendistribusian produk seacara optimal, kemudian hasil dari penelitian adalah diperolehnya rute terpendek dalam proses pendistribusian.

LANDASAN TEORI

Vehicle Routing Problem (VRP) merupakan masalah yang ada pada sebuah problem dimana untuk sejumlah kendaraan dengan sejumlah rute yang berada pada satu depot atau lebih harus dilakukan penentuan jumlah yang dibutuhkan agar dapat melayani konsumen-konsumen yang tersebar secara geografis. Tujuan dari VRP merupakan proses pengantaran barang kepada konsumen melalui rute-rute kendaraan dengan biaya yang minimum pada setiap depot (Raden Prana, 2007).

Menurut (Haming & Nurnajamuddin, 2012), *Supply Chain* management adalah kegiatan pengendalian operasi, perencanaan, dan penerapan yang bertujuan

untuk mencukupi kebutuhan pelanggan seefisien mungkin.

Pendistribusian sering digambarkan sebagai satu dari bauran pemasaran (4P) yaitu *price, place, product, promotion* dengan menempatkan produk pada tempat yang sesuai untuk pembelian (Kotler, 2000).

Metode *Saving Matrix* adalah metode untuk meminimumkan jarak atau waktu atau ongkos dengan mempertimbangkan kendala-kendala yang ada. Digunakan jarak sebagai fungsi tujuan apabila diketahui koordinat tujuan pengiriman, lalu jarak yang akan ditempuh oleh semua kendaraan akan diminimumkan (Pujawan, 2005).

Metode *nearest insert* cara kerja prosedur memasukkan konsumen yang memberikan perjalanan terpendek, untuk setiap *customer* yang belum termasuk dalam satu *trip*, evaluasi minimum kenaikan jarak tempuh jika *customer* ini dimasukkan dalam *trip* dan memasukkan *customer* dengan kenaikan dengan minimum terkecil, prosedur ini dilakukan untuk menentukan rute pengiriman banyak produk (Putri, 2016).

Metode *nearest neighbor* Cara kerja prosedur ini yaitu dimana mulai dari *distribution center* prosedur ini menambah *customer* yang terdekat untuk melengkapi *trip*, pada tiap langkah, *trip* dibangun

dengan menambahkan *customer* yang terdekat dari titik terakhir yang dikunjungi oleh kendaraan sampai semua *customer* terkunjungi (Rahmawati et al., 2021).

METODE PENELITIAN

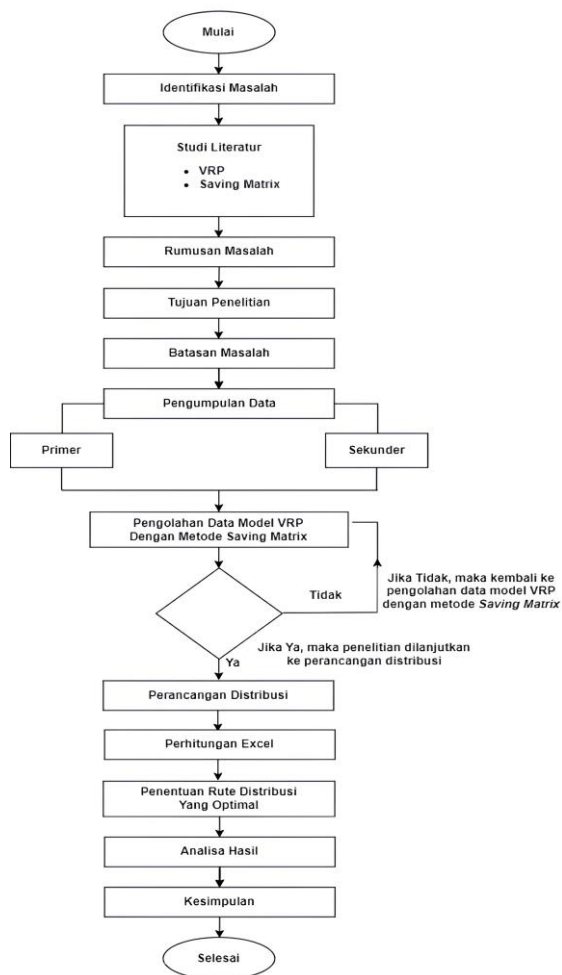
Metode penelitian dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan, dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah dalam bidang pendidikan (Sugiyono, 2014).

Metode penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau data tertentu, teknik pengambilan data pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2013).

Berdasarkan dengan permasalahan yang sudah diuraikan pada sebelumnya dalam penelitian ini, maka jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif. Metode ini digunakan untuk meminimalkan jarak tempuh, dengan mempertimbangkan kendala-kendala yang ada, dalam metode

Saving Matrix diperoleh langkah – langkah yang harus ditempuh, langkah tersebut antara lain:

1. Mengidentifikasi matriks jarak (*Distance Matrix*)
2. Mengidentifikasi matriks penghematan (*Saving Matrix*)
3. Mengalokasikan beberapa toko ke kendaraan atau rute
4. Mengurutkan beberapa toko (tujuan) dalam rute yang sudah terdefinisi



Gambar 1 Flowchart Pelaksanaan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Jumlah toko yang dilayani pendistribusian oleh perusahaan yaitu sebanyak 14 toko, kemudian pengiriman dari pabrik ke beberapa toko untuk di distribusikan setiap harinya yaitu 690 box (*demand*).

Tabel 1 Permintaan Toko

No	Toko	Kode	Jarak (Km)	Box (Demand)
1	Kraton	Q1	3,151	51
2	Poso	Q2	1,746	50
3	Randugunting	Q3	3,165	52
4	Mejasem	Q4	1,505	55
5	Grogol	Q5	4,949	50
6	Talang	Q6	5,987	45
7	Adiwerna	Q7	9,064	48
8	Slawi	Q8	13,852	40
9	Kemantran	Q9	4,772	55
10	Brebes	Q10	13,080	57
11	Wonokerto	Q11	51,696	50
12	Poncol	Q12	58,070	55
13	Pringlangu	Q13	56,342	42
14	Landungsari	Q14	58,035	40
Total				690

(Sumber : *Data Perusahaan, 2024*)

Total jarak pengiriman saat ini 285,414 km dan total pengiriman setiap harinya 690 box, kemudian distribusikan oleh 4 jenis armada yang sama dengan kapasitas masing-masing 200 box.

Tabel 2 Rute Perusahaan

	Rute	Jarak (Km)	Demand (Box)
Mobil 1	Pabrik-Poso-Mejasem-Kemantran-Pabrik	8,023	160
Mobil 2	Pabrik-Kraton-Randugunting-Brebes-Pabrik	19,397	160

Mobil 3	Pabrik-Grogol- Talang-Adiwerna- Slawi-Pabrik	33,852	183
Mobil 4	Pabrik- Wonokerto- Poncol- Pringlangu- Landungsari- Pabrik	224,142	187
Total		285,414	690

(Sumber : Data Perusahaan, 2024)

Biaya pengiriman diperoleh dengan melakukan perhitungan biaya bahan bakar, biaya pemeliharaan, biaya retribusi, biaya tenaga kerja, dan biaya konsumsi supir, besarnya diketahui melalui wawancara dan observasi pada perusahaan.

Tabel 3 Elemen Biaya

No	Elemen Biaya	Biaya (Rp)
1	BBM/Liter	10.000
2	Tenaga Kerja/hari	75.000
3	Uang Makan/Hari	20.000
4	Retribusi	50.000
5	Perbaikan Kendaraan	100.000

(Sumber : Data Perusahaan, 2024)

Keterangan:

- 1 liter pertalite mampu menempuh jarak 4 kilometer.
- Biaya retribusi meliputi, parkir, biaya pungutan, dll.

Pengolahan Data

Langkah awal yaitu mengidentifikasi matrix jarak dari pabrik ke masing-masing toko dan jarak antar toko dengan toko lain, peneliti kali ini menggunakan aplikasi *google maps* untuk mendapatkan koordinat kemudian mengkonversikan koordinat yang

didapat menjadi satuan kilometer (Km) sehingga jarak yang diperoleh dapat akurat.

Tabel 4 koordinat pabrik dan toko

No	Toko	Kode	X	Y
1	Pabrik	Q	109,1584819	-6,8655498
2	Kraton	Q1	109,1303157	-6,8627004
3	Poso	Q2	109,1448871	-6,8733782
4	Randugunting	Q3	109,1322965	-6,876637
5	Mejasem	Q4	109,1527926	-6,877813
6	Grogol	Q5	109,1260683	-6,8959748
7	Talang	Q6	109,1344131	-6,9136427
8	Adiwerna	Q7	109,1363692	-6,9439121
9	Slawi	Q8	109,1294832	-6,9865619
10	Kemantran	Q9	109,1882765	-6,8963674
11	Brebes	Q10	109,0409901	-6,8666979
12	Wonokerto	Q11	109,6225366	-6,8831953
13	Poncol	Q12	109,6795615	-6,8899299
14	Pringlangu	Q13	109,6629145	-6,9068993
15	Landungsari	Q14	109,6785283	-6,9022372

(Sumber: Google maps, 2024)

Konversikan koordinat ke satuan kilometer dengan perhitungan sebagai berikut, Menurut Aryes dan Elliot (2006) dalam jurnal (Alivah et al., 2016) jarak Euclid dari (x1,y1) dan (x2,y2) ditulis sebagai

$$j(1,2) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

kemudian dikalikan circumference bumi 40.075.017 m dan 1/360 untuk mendapatkan jarak dalam meter.

Perhitungan Matrix Jarak Q ke Q1:

$$J(Q,Q1) =$$

$$\sqrt{(109,1584819 - 109,1303157)^2 + (-6,8655498 + 6,8627004)^2} = 3151 \text{ m} = 3,151 \text{ km}$$

$$= 0,02831$$

Konversi Jarak Koordinat ke kilometer

(km)

$$= \frac{0,02831}{360} \times 40.075.017$$

Tabel 5 Matrix Jarak (Km)

	Q	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14
Q	0,0														
Q1	3,151	0,0													
Q2	1,746	2,011	0,0												
Q3	3,165	1,567	1,448	0,0											
Q4	1,505	3,015	1,009	2,285	0,0										
Q5	4,949	3,734	3,274	2,262	3,597	0,0									
Q6	5,987	5,689	4,631	4,126	4,483	2,175	0,0								
Q7	9,064	9,066	7,909	7,503	7,582	5,458	3,377	0,0							
Q8	13,852	13,789	12,716	12,241	12,381	10,091	8,136	4,809	0,0						
Q9	4,772	7,462	5,466	6,607	4,457	6,925	6,297	7,836	11,985	0,0					
Q10	13,080	9,954	11,590	10,224	12,507	10,016	11,639	13,661	16,586	16,725	0,0				
Q11	51,696	54,841	53,183	54,578	52,295	55,285	54,443	54,540	56,080	48,364	64,764	0,0			
Q12	58,070	61,217	59,548	60,939	58,655	61,618	60,743	60,766	62,172	54,694	71,132	6,392	0,0		
Q13	56,342	59,492	57,787	59,164	56,879	59,774	58,837	58,759	60,040	52,849	69,377	5,212	2,646	0,0	
Q14	58,035	61,185	59,491	60,873	58,588	61,504	60,584	60,531	61,836	54,578	71,081	6,584	1,375	1,814	0,0

(Sumber : *Pengolahan Data*, 2024)

Langkah selanjutnya yaitu identifikasi saving matrix dengan asumsi bahwa setiap toko akan dikunjungi oleh satu armada secara eksklusif. Dengan kata lain akan ada 14 rute yang berbeda dengan satu tujuan masing-masing, menurut Agung dan Siswiyanti dalam jurnal (Aldi & Siswiyanti, 2024) operator harus berjalan terlebih dahulu dengan jarak lebih jauh untuk mengambil part selanjutnya, maka dengan itu seringkali menyebabkan waktu tunggu (delay)

yang terlalu lama perhitungan saving matrix dalam jurnal (Emaputra & Maulana, 2022) dapat menggunakan persamaan berikut:

$$S(x,y) = D(0,x) + D(0,y) - D(x,y)$$

Perhitungan *saving matrix* toko Q1 dan Q2

$$S(1,2) = D(Q,Q1) + D(Q,Q2) - D(Q1,Q2)$$

$$= 3,151 + 1,746 - 2,011$$

$$= 2,887$$

Tabel 6 Saving Matrik

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14
Q1	0													
Q2	2,887	0												
Q3	4,750	3,464	0											
Q4	1,641	2,242	2,385	0										
Q5	4,366	3,422	5,853	2,857	0									
Q6	3,449	3,102	5,026	3,009	8,760	0								
Q7	3,150	2,901	4,727	2,987	8,555	11,674	0							
Q8	3,215	2,883	4,777	2,976	8,710	11,703	18,107	0						
Q9	0,462	1,052	1,330	1,819	2,795	4,462	6,000	6,639	0					
Q10	6,278	3,236	6,021	2,077	8,013	7,427	8,483	10,347	1,126	0				
Q11	0,006	0,259	0,283	0,905	1,360	3,239	6,219	9,468	8,104	0,012	0			
Q12	0,004	0,268	0,296	0,920	1,400	3,313	6,368	9,750	8,147	0,017	103,373	0		
Q13	0,001	0,301	0,343	0,968	1,517	3,491	6,646	10,154	8,264	0,044	102,825	111,765	0	
Q14	0,001	0,290	0,328	0,952	1,480	3,438	6,568	10,052	8,228	0,034	103,147	114,730	112,563	0

(Sumber : *Pengolahan Data, 2024*)

Setelah mendapatkan hasil urutan rute penghematan kemudian digunakan dalam menentukan kelompok dari masing-masing kendaraan, selanjutnya

yaitu mencari ranking jarak dari yang tertinggi sampai terendah dan digabungkan sampai batas kapasitas angkut armada yaitu 200 box.

Tabel 7 Pengurutan Nilai Saving Matrix

MUATAN											
Kendaraan 1			Kendaraan 2			Kendaraan 3			Kendaraan 4		
Ranking	Kode	Box	Ranking	Kode	Box	Ranking	Kode	Box	Ranking	Kode	Box
114,73 km	Q12	55	18,107 km	Q7	48	4,750 km	Q1	51	1,126 km	Q9	55
	Q14	40		Q8	40		Q3	52		Q10	57
102,825 km	Q11	50	8,760 km	Q5	50		Q2	50		Q4	55
	Q13	42		Q6	45						
Jumlah		187	Jumlah		183	Jumlah		153	Jumlah		167

(Sumber : *Pengolahan Data, 2024*)

Setelah dilakukan pengurutan nilai dari rute pertama sampai keempat maka diperoleh urutan rute baru.

Tabel 8 Rute Baru Setelah Penghematan

Rute Penghematan		
Kendaraan	Rute	Jarak (Km)
1	Q-Q12-Q14-Q11-Q13-Q	127,582
2	Q-Q7-Q8-Q5-Q6-Q	32,126
3	Q-Q1-Q3-Q2-Q	7,913
4	Q-Q9-Q10-Q4-Q	35,509
Total		203,130

(Sumber : *Pengolahan Data, 2024*)

Metode *nearest insert* adalah penentuan rute dengan mempertimbangkan jarak bolak balik atau jarak total yang ditempuh dengan acuan matrix jarak.

Rute 1 Q-Q12-Q14-Q11-Q13-Q

$Q-Q12-Q = 58,070 + 58,070 = 116,140$
km

$Q-Q14-Q = 58,035 + 58,035 = 116,070$
km

$Q-Q11-Q = 51,696 + 51,696 = 103,392$
km

$Q-Q13-Q = 56,342 + 56,342 = 112,684$
km

Maka hasil terendah yang didapat adalah Q11 dengan total jarak 103,392 km dan lanjutkan perhitungan dengan menambahkan Q11 sebagai tujuan pertama, perhitungan dilanjutkan sampai kelompok empat.

Tabel 9 Hasil Perhitungan Nearest Insert

Nearest Insert			
Kendaraan	Rute	Jarak (Km)	Demand (Box)
1	Pabrik-Wonokerto-Pringlangu-Landungsari-Poncol-Pabrik	118,166	187
2	Pabrik-Grogol-Talang-Adiwerna-Slawi-Pabrik	29,162	183
3	Pabrik-Poso-Kraton-Randugunting-Pabrik	8,490	153
4	Pabrik-Mejasem-Kemantran-Brebes-Pabrik	35,767	167
Total		191,585	690

(Sumber : Pengolahan Data, 2024)

Setelah dilakukan perhitungan *nearest insert* sampai dengan kelompok 4, maka akan diperoleh hasil dari *nearest insert* dengan total jarak 191,585 km.

Pada metode *Nearest Neighbour*, prosedur memulai rute kendaraannya dari jarak yang paling dekat dengan pabrik, kemudian rute selanjutnya yaitu toko yang paling dekat dengan toko pertama yang sudah dikunjungi.

Rute 1 Q-Q12-Q14-Q11-Q13-Q

Jarak dari Pabrik

Q12 = 58,070 km

Q14 = 58,035 km

Q11 = 51,696 km

Q13 = 56,342 km

Maka hasil terendah yang didapat adalah Q11 dengan total jarak 51,696 km dan lanjutkan perhitungan dengan menambahkan Q11 sebagai tujuan pertama, perhitungan dilanjutkan sampai kelompok empat.

Tabel 10 Hasil Perhitungan Nearest Neighbor

Nearest Neighbor			
Kendaraan	Rute	Jarak (Km)	Demand (Box)
1	Pabrik-Wonokerto-Pringlangu-Landungsari-Poncol-Pabrik	118,166	187
2	Pabrik-Grogol-Talang-Adiwerna-Slawi-Pabrik	29,162	183
3	Pabrik-Poso-Randugunting-Kraton-Pabrik	7,913	153
4	Pabrik-Mejasem-Kemantran-Brebes-Pabrik	35,767	167

Total	191,008	690
-------	---------	-----

(Sumber : Pengolahan Data, 2024)

Setelah dilakukan perhitungan *nearest neighbor* sampai dengan kelompok 4, maka akan diperoleh hasil dari *nearest neighbor* dengan total jarak 191,008 km.

Perhitungan biaya pada metode yang diperoleh paling minimal yaitu metode *nearest neighbor*, berikut ini adalah rincian biaya dari rute yang diperoleh, diketahui 1 liter pertalite

dengan harga 10.000 mampu menempuh jarak 4 km.

Biaya Bahan Bakar Kendaraan 1

$$= \frac{10.000}{4} \times \text{Jarak}$$

$$= \frac{10.000}{4} \times 118,166 = \text{Rp } 295.415$$

Perhitungan dilanjutkan sampai kelompok empat dan diperoleh hasil sebagai berikut

Tabel 11 Biaya dengan Metode Neares Neighbor

Kendaraan	Rute	Jarak (Km)	Biaya Bahan Bakar (Rp)	Biaya Tenaga Kerja (Rp)	Biaya Konsumsi (Rp)	Biaya Retribusi (Rp)	Biaya Perawatan (Rp)
1	Q-Q11-Q13-Q14-Q12-Q	118,166	295.415	75000	20.000	50.000	100.000
2	Q-Q5-Q6-Q7-Q8-Q	29,162	72.905	75.000	20.000	50.000	100.000
3	Q-Q2-Q3-Q1-Q	7,913	19.782	75.000	20.000	50.000	100.000
4	Q-Q4-Q9-Q10-Q	35,767	89.417	75.000	20.000	50.000	100.000
Total		191,008	1.457.710				

(Sumber : Pengolahan Data, 2024)

Setelah perhitungan biaya diperoleh, jumlahkan semua elemen biaya sehingga diperoleh total biaya dengan jumlah Rp. 1.457.710,- biaya yang dihitung dari metode penghematan jarak paling minimum yaitu metode *nearest neighbor*.

Dari hasil tabel di atas untuk total jarak yang dihasilkan dari rute usulan menggunakan metode saving matrix diperoleh penghematan jarak sebesar 203,13 km, penghematan menggunakan metode nearest insert

diperoleh jarak sebesar 191,585 km, dan nearest neighbor menghasilkan nilai total jarak sebesar 191,008 km, yang artinya jarak tempuh terkecil dengan penghematan jarak menggunakan metode nearest neighbor.

Besar presentase penghematan jarak untuk rute usulan yaitu sebesar:

$$\text{Total Jarak} = \frac{\text{Total Jarak rute awal} - \text{Total jarak rute usulan}}{\text{total jarak rute awal}} \times 100\%$$

$$= \frac{285,414 - 191,008}{285,414} \times 100\%$$

= 33 %

Sehingga hasil akhir dari metode penghematan rute menghasilkan jarak yang paling minimal dan dapat dihasilkan perbandingan dari rute awal 285,414 km menjadi 191,008 km dengan hitungan presentase sebesar 33%, dan dihasilkan penghematan pada biaya sebesar Rp. 235.284 dari biaya awal perusahaan.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil perhitungan tiga metode yaitu saving matrix, nearest insert, dan nearest neighbor, dengan perbandingan rute awal hasil penghematan yaitu saving matrix menghasilkan penghematan jarak 82,284 km, kemudian nearest insert menghasilkan penghematan jarak 93,829 km, dan nearest neighbor menghasilkan penghematan jarak paling besar yaitu 94,406 km, dengan rute kendaraan 1 yaitu Pabrik-Wonokerto-Pringlangu-Landungsari-Poncol-Pabrik, rute kendaraan 2 yaitu Pabrik-Grogol-Talang-Adiwerna-Slawi-Pabrik, rute kendaraan 3 yaitu Pabrik-Poso-Randugunting-Kraton-Pabrik, dan rute kendaraan 4 yaitu Pabrik-

Mejasem-Kemantran-Brebes-Pabrik.

2. Usulan rute distribusi mendapatkan penurunan terbesar yaitu 94,406 km dari yang awalnya jarak tempuh perusahaan sebesar 285,414 km kemudian didapatkan perhitungan presentase penghematan rute sebesar 33% dan akan menghemat biaya sebesar Rp. 235.284 dengan demikian rute optimal dapat memberikan efisien jarak pada rute perusahaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga dan orang tersayang serta semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penulisan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisaputro, G. (2010). *Manajemen Pemasaran: Analisis untuk perancangan strategi pemasaran*.
- Alivah, E. N., Setiawan, A., & Sedyono, E. (2016). *Berkontur Menggunakan Bantuan Media Informasi Google Earth / Google Maps*. November, 861–876.
- Emaputra, A., & Maulana, K. A. (2022). Penentuan Jalur Distribusi Gas LPG dengan

- Metode Savings Matrix dan Nearest Neighbor pada PT. XYZ. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 4(2), 94–103.
<https://doi.org/10.37631/jri.v4i2.634>
- Haming, M., & Nurnajamuddin, M. (2012). *Manajemen Produksi Moder*, Edisi Kedua, buku 2 PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Kotler, P. (2000). *Prinsip-prinsip pemasaran manajemen*. Jakarta: Prenhalindo, 68.
- Pujawan, I. N. (2005). *Supply chain management*, Guna Widya. Surabaya.
- Putri, D. A. P. (2016). Vehicle routing problem dengan time window untuk multiple product dan multiple route Menggunakan algoritma sequential insertion. *Jurnal Teknik Industri*, 17(1), 22–30.
- Raden Prana, A. (2007). *Aplikasi Kombinatorial pada Vehicle Routing Problem*. Bandung: Jurusan Teknik Informatika ITB.
- Sugiyono, D. (2014). *Metode penelitian pendidikan*.
- Trilaksono, Aldi., Siswiyanti. (2024). *Determination Of Distribution Routes At PT . Trimitra Trans Persada Using The Saving Matrix Method*.